

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Andrey Vavilov
Veebirakendus hambaravi firmale
Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja(d): Siim Karus

Tartu 2016

Veebirakendus hambaravi firmale

Lühikokkuvõte:

Käesoleva töö raames saab valmis hambaravi firmadele sobilik veebirakendus, mis tuleks toime argipäeva vajadustega. Töö koosneb kahest põhiosast: olemasolevate lahenduste analüüsist ja rakenduse tutvustamisest. Rakenduse tutvustamise osa on jagatud järgmiselt: alguses tuleb nõuete osa, kus vaadatakse läbi funktsionaalsed, mittefunktsionaalsed ning turvalisuse nõuded, edasi tuleb peatükk arhitektuurist, kus tuleb andmemudeli selgitus ning kasutatud tehnoloogiate loetelu. Lõpuks tuleb rakenduse kirjelduse peatükk, mis räägib täpsemalt rakenduse osadest.

Võtmesõnad:

Veebirakendus, hambaravi, hambaravi programm, veebipõhine rakendus hambaravifirmale

CERCS: P170 Arvutiteadus, arvutusmeetodid, süsteemid, juhtimine (automaatjuhtimisteooria)

Web application for tooth clinic

Abstract:

The aim of this bachelor's thesis is to develop web based application, that can handle most of the needs in today's tooth clinic life. Thesis is divided into two parts: analysing the market situation and application introduction. Application introduction part is divided into requirements part, where are shown functional and non-functional requirements and also are mentioned security theme. Then there will be architecture part with UML model and used technologies part. In conclusion there will be application description, where main parts of the application will be shown.

Keywords:

Web application, tooth clinic, tooth clinic programm, web based application for tooth clinic

CERCS: P170 Computer science, numerical analysis, systems, control

Sisukord

1.	Sissejuhatus	5
2.	Olemasolevad lahendused	6
3.	Nõuded	7
3.1	Funktsionaalsed nõuded	7
	Sisselogimisega ja kasutaja loomisega seotud nõuded	7
	Arstide, assistentide ja registraatori töögraafikuga seotud nõuded	7
	Arstide ja assistentide töögraafiku ülevaatega seotud nõuded	8
	Registraatori uue aja lisamisega seotud nõuded	8
	Patsientide lisamise ning haldusega seotud nõuded	8
	Assistentide tööaja lugemisega seotud nõuded	9
	Statistikaga seotud nõuded	9
	Patsiendi kaardiga seotud nõuded	9
3.2	Mittefunktsionaalsed nõuded	9
	Laadimise kiirus	9
	Omandamise kiirus	9
	Kasutusmugavusega seotud nõuded	9
	Koormusega seotud nõuded	10
3.3	Turvalisus	10
	Sisselogimine iga kasutaja jaoks	10
	Paroolide standard	10
	Automaatne väljalogimine	10
	Erinevad õigused ning ligipääsu võimalused tööarvutites ja muudes seadmetes	10
	Sql päringute filtrid	10
	Andmete hoiustamine	10
4.	Arhitektuur	11
4.1	Kasutatud tehnoloogiad	11
	PHP	11
	Javascript (jQuery)	11
	MySql	11
	HTML ja CSS (Less)	11
	Bootstrap	11
5.	Andmemudel	12
6.	Põhivaated	13
6.1	Esileht	13

6.2	Patsiendi uue aja planeerija vaated	14
	Üldine kuuvaade kõikide arstide kohta	14
	Nädala vaade	14
6.3	Assistentide lisamise vaade	15
6.4	Assistentide logimise vaade	16
6.5	Patsiendi kaart	16
6.6	Uue patsiendi sisestamine	18
6.7	Hinna sisestamine hinnakirjast	19
7.	Kokkuvõte	20
8.	Lisad	Tõrge! Järjehoidjat pole määratletud.
I.	Litsents	22

1. Sissejuhatus

Eestis on palju ettevõtteid, kes tegelevad hambaravi teenuste osutamisega. Tänapäeval on olemas palju variante, kuidas saaks hambaravi firmade töö kergemaks ning efektiivsemaks muuta. Hetkel on eestis populaarsemad rakendused Dentas ja Hammas, mille abil saab argipäeva toimingutega toime tulla, kuid programmidel on ka olemas puudusi.

Tänapäeval keskmises hambaravi firmas on tööl registraator, arstid, arstide assistendid ning varustaja, kes tagab hambaravis vajaminevate materjalide ning vahendite olemasolu. Seega programm peab tagama kõikide inimeste koostööd. Muidugi peab olema ka ülevaade ning statistika kogu protsessist, et ettevõtte saaks teha vajalikud otsused, et olla efektiivne. Samuti peab meeles pidama, et tänapäeval on hambaravi firmad kohustatud suhtlema riiklike süsteemidega, näiteks edastama patsientide infot haigekassale ning „suhtlema“ ka pildipangaga, kust saab patsientide pilte vaadata ning vajadusel ka juurde laadida. Patsientide kaartide osa informatsioonist vajab edastamist e-tervise süsteemile.

Osaliselt on ülaltoodud nõuded täidetud Dentas ja Hammas programmide poolt, kuid kas nad tagavad ka kõige parimal viisil kõikide töötajate „suhtlust“ programmiga? Lähemalt uurides selgus, et mõlemas programmis on puudujääke. Kõige tähtsamad nendest on

- Pole piisavalt mobiilsed
- Assistentide osa on peaaegu puudu
- Raske kasutada ilma manuaalita

Täpsemalt vaatab puudujääke vastavatel peatükkidel: 0

ning **Tõrge! Ei leia viiteallikat..**

Käesoleva töö raames valmib rakendus, mis tuleks toime hambaravi firma argipäeva vajadustega, oleks mobiilne ning kergesti õpitav.

Veebirakenduste arendamiseks on abiks pikaajalise kogemusega arstid, kellel on kokkupuude nii Soome, kui ka Eesti programmidega. Töö käigus töötab välja ka uue lahenduse patsiendi kaardi jaoks, mis on hambaarsti töös väga tähtis osa ning mis jätab kohati soovida konkurentide programmides.

Veebirakenduse realiseerimisel on kasutatud: PHP, JavaScripti, HTMLi, CSSi. Abiks on ka teegid/tehnoloogiad: jQuery, Bootstrap, AJAX ning Less.

Töö esimeses peatükis räägitakse olemasolevatest lahendustest, nende puudujääkidest ja probleemidest. Siis selgitatakse lähemalt nõudeid, mis loodud rakendus peab täitma. Edasi tuleb arhitektuuri plokk, kus tuleb lähemalt juttu andmebaasi struktuurist ning tehnoloogiast, mida sai rakenduse ehitamisel kasutatud. Viimasena tulevad näited programmist endast koos piltide ning seletustega põhivaadete kaupa.

2. Olemasolevad lahendused

Eestis on olemas mitu rakendust, mis teevad hambaravi firmade igapäevased toimingud kergemaks¹. Suurem osa nendest pakub osalist funktsionaalsust. Just hambaravidele mõeldud rakendustest on hetkel Eestis kõige täiuslikumad ning populaarsemad: Hammas² ja Dentas³.

Rakenduse tellija tõi välja mitu puudujääki, mis sai otsustavaks uue süsteemi välja arendamisel.

Üks suurimaid probleeme on see, et mõlemad ülaltoodud programmid peab enne kasutamist installeerima. Installeerimises endas ei ole väga suurt probleemi, vaid keeruliseks teeb olukorra see, et tasu võetakse hambaravi toolide/seadmete põhjal, mis muudab kasutamise kulukaks. See toob kaasa kohe mitu ebamugavat momenti. Kuidas olla kõikide nende seadmetega väljaspool tööaega ning mobiilil töötamisega? Tellija sõnul on tihtipeale väljaspool tööaega ka helistamisi ning arstid soovivad enda graafikuid näha ja planeerida vastuvõtu aegu ka kodus. Veebirakendusena saab tagada kasutamist brauseri ja interneti olemasolul, mis on tänapäeval peaaegu igas seadmes olemas. Seega patsiente saab panna kirja volitatud töötaja poolt ka väljaspool tööaega ning samuti on ülevaade enda tööpäevadest olemas igal momendil, millal seda vajatakse.

Veel üks suurem miinus, mida sai märgitud on keeruline disain: „Pole võimalik programme kasutada ilma koolitust läbimata või ilma manuaalita“ – väidab klient. Koolituse jaoks kulub tavaliselt terve päev ning see on ka tasuline.

Tellijal sõnul pole Dentas ja Hammas programmid teinud tuge assistentide jaoks. Nimelt, „Kuna assistentide palk arvestatakse tunni põhiselt, siis oleks vaja süsteemi poolt aega salvestada ning kuu lõpus summeeritult näidata iga assistendi jaoks eraldi. Samuti peab olema assistentidel võimalus väljaspool tööaega enda tööpäevi vaadata ning vajadusel ka korrigeerida ja ennast tööle kirja panna“ – ütleb klient. Hetkel pole seda võimalik teha olemasoleva programmidega.

¹<http://www.e-tervis.ee/index.php/et/2012-07-22-08-57-49/liidestumine-tervise-infosysteemiga/tarkvara> (Vaadatud 02.05.2016)

² <http://www.innovaatik.ee/> (Vaadatud 02.05.2016)

³ <http://www.dentas.ee/> (Vaadatud 02.05.2016)

3. Nõuded

Järgmistes alapeatükkides vaadatakse rakenduse funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid ning turvalisuse nõudeid. On toodud välja ka skeemi kujul rakenduses olevad kasutaja rollid ning nende ligipääsu võimalused. Funktsionaalsete nõuete peatükis on kirjeldatud põhinõuded, mis on saadud tellija pool.

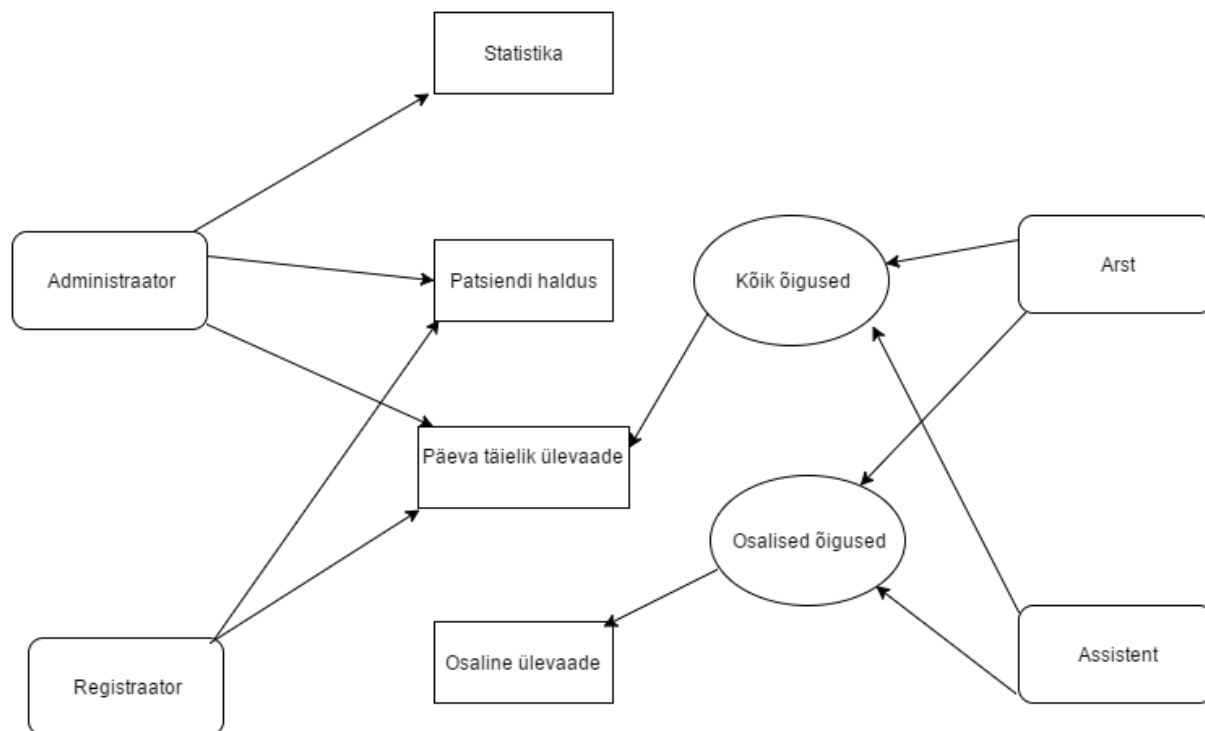
3.1 Funktsionaalsed nõuded

Sisselogimisega ja kasutaja loomisega seotud nõuded

Sõnastus:

Volitatud kasutajad peavad saama luua uusi kasutajaid. Samuti peab olema võimalus olemasolevaid kasutajaid kustutada nii, et ajalugu säiliks.

Rakenduses on neli kasutajate kategooriat: registraator, assistent, administraator ja arst. Kasutajatel on erinevad õigused ning ligipääsu võimalused. Registraatori loomine on lubatud ainult administraatorile, teiste kategooria kasutajate loomine on lubatud kasutajatele, kellele on antud selleks õigused. Üldine õiguste struktuur on näidatud alloleval pildil:



Skeem 1. Õiguste üldine skeem.

Uue kasutaja loomise protsess:

Volitatud kasutaja, administraator või registraator loovad uue kasutaja ning määravad talle ligipääsu võimalused, seejärel edastatakse loodud kasutajale veebilehe aadress, kus uus kasutaja saab määrata endale parooli. Parooli sisestamisel on ligipääs olemas ning saab süsteemi sisse logida uue kasutajana.

Kustutamise jaoks on olemas vaated kasutajate loeteluga, kus saab teatud kasutajad kustutada.

Arstide, assistentide ja registraatori töögraafikuga seotud nõuded

Sõnastus:

Arstid, assistendid ning registraator peavad saama vaadata tööpäevade kaupa graafikut, kus on märgitud päeva algusaeg, päeva lõpuaeg ning oleks näha ka kõike patsiente, kes sellel tööpäeval kirjas on.

Rakeduse põhivaade:

- Kalender, mille abil saab konkreetse päeva andmeid vaadata
- Arstide loetelu abil saab valida milline arst sel päeval töö on
- Päeva tabel iga tööle määratud arsti kohta, kus saab arstile lisada assistente ning kus saab vaadata kellaaegade kaupa patsiente. Tabeli abil saab vaadata patsientide üldinfot, lisada uusi patsiente vabadele aegadele või siis tühistada patsiente.

Arstide ja assistentide töögraafiku ülevaatega seotud nõuded

Sõnastus:

Arstidel ning assistentidel peab olema võimalus näha ülevaadet kuu kaupa enda töögraafikust.

Rakenduses on olemas arstide kuu ülevaade ning assistentide kuu ülevaade.

Arstide kuu ülevaade:

- On võimalus vaadata töögraafikut kuude kaupa, valides navigatsioonist sobiva kuu
- Põhivaates kuvatakse valitud kuu kõik päevad koos patsientide ning tööaegadega

Assistentide kuu ülevaade:

- On võimalus vaadata töögraafikut kuude kaupa, valides navigatsioonist sobiva kuu
- Põhivaates kuvatakse valitud kuu kõik päevad koos arstide nimedega, kellega töö on olnud ning tööaegadega

Registraatori uue aja lisamisega seotud nõuded

Sõnastus:

Registraatoril peab olema võimalus kiiresti ning efektiivselt leida vaba aega kuhu saaks uue patsiendi lisada.

Arenduse käigus sai tehtud registraatori jaoks kolm vaadet, mis teevad uue aja lisamise oluliselt lihtsamaks.

1. Registraator saab kasutada arsti kuu vaadet, mis on kirjeldatud ülaltoodud punktis, kus on näha patsientide täituvust teatud kuu päevade kaupa ning on koondatud ka vabade aegade vahemikud.
2. Loodud on ka üldine vaade, kus saab informatsiooni kuude raames kõikide arstide selle kuu tööpäevadest, töö algus- ning lõpuaegadest ning vabadest ajavahemikest
3. Kolmandaks on loodud vaade nädalate kaupa, kus on kättesaadav informatsioon kõikide arstide tööpäevadest nädalate raames

Patsientide lisamise ning haldusega seotud nõuded

Sõnastus:

Volitatud kasutajatel peab olema võimalus uue patsiendi loomiseks või siis valida olemasolevate patsientide seast uue aja lisamisel. Samal ajal peab olema ka võimalus olemasolevate patsientide kohta informatsiooni juurde lisada või siis muuta.

Rakenduses on olemas vaade uue patsiendi lisamise jaoks ning andmete muutmise jaoks, mis on seotud konkreetse aja lisamisega. Vormi abil saab puuduolevad andmeid täiustada. Aja lisamise ajal pakub rakendus olemasolevate patsientide loetelu vastavalt täidetud informatsioonile. Loetelu abil saab registreerida ka teatud aega olemasolevale patsientidile.

Registraatori ning administraatori jaoks on loodud ka patsientide halduse vaade, mille abil saab patsiendi andmeid ühendada ning muuta andmeid. Ühendamise tulemusena kõik ajad ja vajalik informatsioon kanduvad valitud patsiendile.

Assistentide tööaja lugemisega seotud nõuded

Sõnastus:

Peab saama kokku lugeda palju tunde on teatud assistent olnud tööl kuu raames.

Arenduse käigus sai loodud assistentidele vaade, kus nad saavad fikseerida tööle tulles algusaeg ning töölt ära minnes lõppaeg päeva raames. Aeg fikseeritakse automaatselt assistendi poolt valitud parooli abil.

Statistikaga seotud nõuded

Sõnastus:

Administraator peab saame järgmist informatsiooni:

- **Assistentide ning registraatori ajad päevade ning kuude kaupa.**
- **Arstide töötunnid, kus on arvesse võetud ainult patsientidele kulutatud aeg**
- **Arstide sissetulek**
- **Arstide hinnakirja kasutus**

Veebirakenduses on ülaltoodud loetelule vastavalt tehtud vaated.

Patsiendi kaardiga seotud nõuded

Sõnastus:

Arstidel peab olema võimalus täita patsiendi kaarti. Kaart peab toetama ortodontia, ravi ning proteesimise andmete sisestamist ning haldamist. Samuti peab olema võimalus vaadata patsiendi ajalugu.

Rakenduses sai loodud algusest peale täiesti uus lahendus hambaravi kaardile, mille abil saab ülaltoodud nõuded täita

3.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Allpool on toodud välja mittefunktsionaalsed nõuded, mis peavad rakenduses kehtima

Laadimise kiirus

Suvalise lehekülje laadimine ei tohi võtta aega rohkem, kui üks sekund

Omandamise kiirus

Tavakasutaja peab saama põhifunktsionaalsuse selgeks ühe päeva jooksul

Kasutusmugavusega seotud nõuded

Rakendust peab saama kasutada interneti ning veebilehitseja olemasolul

Koormusega seotud nõuded

Rakendus peab toetama kuni 50 kasutajat samaaegselt.

3.3 Turvalisus

Kuna tegu on veebirakendusega, siis väga tähtsal kohal on turvalisus. Rakenduses on kasutatud erinevad võtteid ning meetodid, et tagada turvalisust.

Sisselogimine iga kasutaja jaoks

Igal kasutajal, kes tahab süsteemi pääseda on enda parool ning kasutajanimi. Samuti iga kasutaja kuulub gruppi, kus on määratud teatud õigused.

Paroolide standard

Kasutajate paroolid on vähemalt 8 märki ning sisaldavad vähemalt 1 erisümbolit, vähemalt ühte suur- ja väike tähte ning vähemalt ühte numbrit.

Automaatne väljalogimine

Rakendus logib kasutajat automaatselt välja teatud aja möödudes.

Erinevad õigused ning ligipääsu võimalused tööarvutites ja muudes seadmetes

Rakendus suudab tuvastada, kas sisselogimine on toimunud tööarvutis või siis muu seadmega ning vastavalt sellele osa funktsionaalsust on kättesaadav või siis mitte.

Sql päringute filtrid

MySQL andmebaasiga suhtlemiseks on kasutatud PHP PDO teeki, mis filtreerib päringuid enne teostamist. Samuti on kasutatud lisafiltreid input väljadele, et tagada andmete korrektset edastust ning kaitsta süsteemi ka potentsiaalsete rünnakute eest.

Andmete hoiustamine

Igapäevaselt tehakse kogu andmebaasist koopia, mida salvestatakse kolme erineva arvuti peale. Terve koodi koopia on olemas vähemalt kolmes erinevas seadmes

4. Arhitektuur

Allpool on kirjeldatud tehnoloogiad, mida antud rakenduse juures on kasutatud ning välja on ka toodud tehnoloogiate versioonid.

4.1 Kasutatud tehnoloogiad

PHP

Rakenduse back-endi osa on kirjutatud PHP peal versioon 5.5.12⁴. Veebirakenduste loomiseks tänapäeval on see üks populaarsemaid keeli mida kasutatakse. Näiteks Facebook, Yahoo ja Wikipedia veebirakendused on ehitatud PHP peal. Antud ülesande jaoks PHP on piisavalt turvaline ning stabiilne.

Javascript (jQuery)

Javascripti põhiülesandeks on teha veebirakendust kiiremaks ning dünaamilisemaks. Javascripti abil saab osa andmeid töödelda ilma serveri poole pöördumata, mis teeb suhtlust programmiga oluliselt kiiremaks. Samuti mõningate html muudatuste tegemiseks pole vaja serveri poole pöörduda ning kogu sisu uuesti alla laadida. Javascripti abil saab ka PHP puudujäägid likvideerida, ehk saame sündmusi kasutaja tegevustele külge panna (näiteks onclick, onkeyup jne). Antud rakenduses on kasutatud jQuery versioon 2.2.3.

jQuery⁵ on javascripti teek, mida kasutan eelkõige mugavuse pärast. jQuery abil saab väga kiiresti vajalikud HTML elemendid muuta.

MySql

Andmete hoiustamise eest vastutab MySql⁶ andmebaas. MySql on relatsiooniline andmebaas, mis on kõige levinum viis andmete hoiustamise puhul just veebipõhiste rakenduste puhul. Rakendus kasutab 5.6.17 MySql versiooni.

HTML ja CSS (Less)

Front endi jaoks kasutan HTMLi⁷, mis saab stiilitud CSS⁸ abil. CSS puhul kasutan lisateeki nimega LESS, mis annab võimaluse mugavamalt koodi struktureerida ning hallata tulevikus. Näiteks LESSi abil saab defineerida muutujaid ning funktsioone, mida saab pärast läbi terve stiilifaili kasutada.

Bootstrap

Bootstrap⁹ on hetkel maailma populaarseim teek, mis koondub endasse paljude HTML, CSS ja JavaScript elemente, mis on juba kirjeldatud ning stiilitud. Samuti on suurem osa elemente ka kasutatavad nii desktop vaates, kui ka mobiilivaates. Bootstrapi versioon 3.3.6 on kasutusel.

⁴ <https://secure.php.net/> (Vaadatud 02.05.2016)

⁵ <https://jquery.com/> (Vaadatud 02.05.2016)

⁶ <https://www.mysql.com/> (Vaadatud 02.05.2016)

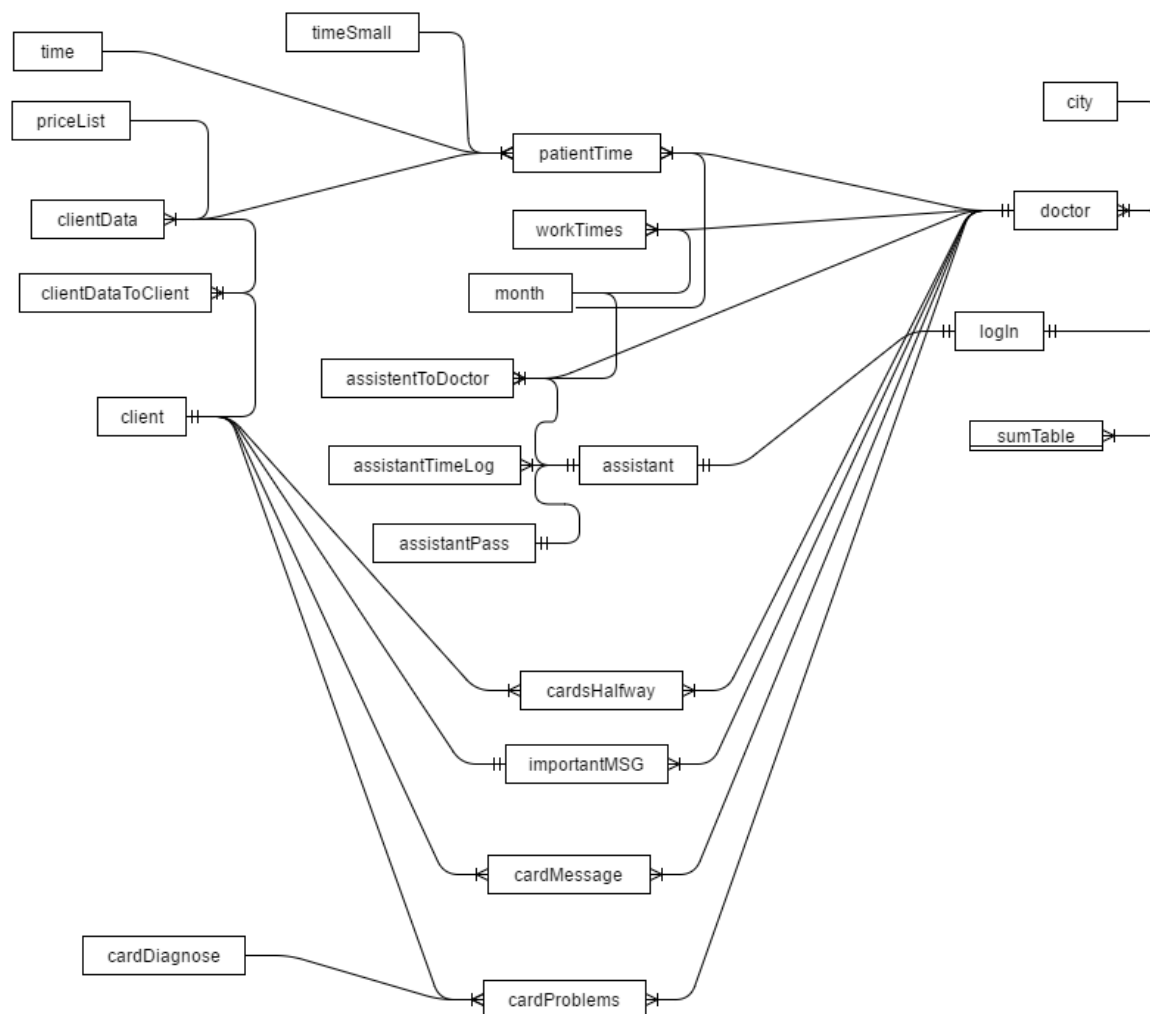
⁷ <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML> (Vaadatud 02.05.2016)

⁸ <http://lesscss.org/> (Vaadatud 02.05.2016)

⁹ <http://getbootstrap.com/> (Vaadatud 02.05.2016)

5. Andmemudel

Allpool on toodud üldisel kujul andmemudel, mida on kasutatud antud rakenduse andmebaasi loomisel. Model peegeldab tabelitevahelisi seoseid.



Pilt 2. Andmemudel

Andmemudeli põhitabeliks on patientTime, kuhu salvestatakse patsientide visiidid. Iga visiidiga on seotud tabelid clientData, kus hoitakse informatsiooni visiidi kohta, nimelt hinnakirja koodid, summa ja patsiendi pöördumise põhjust. PatientTime tabel on seotud ka client tabeliga läbi clientDataToClient tabeli abil. Client tabeli sisuks on patsiendi unikaalne informatsioon, isikukood nimi ja isiklikud andmed. Patienttime tabel on seotud ka doctor tabeliga, kuna iga visiit on seotud arstiga, kes antud visiidi vastu võtab. Doctor tabel omakorda on seotud city, assistant tabeliga läbi assistanttoDoctor ning patsiendi kaardiga seotud tabelitega (cardMessage ja cardProblems).Antud seosed aitavad kindlaks määrata assistente, kellega arst töö on teatud päevadel ning saada ka informatsiooni patsiendi kaardi kohta.

Patsiendi kaardi põhitabelid on cardProblems, kus hoitakse informatsiooni probleemide kohta, mis patsiendil esinevad, cardMessage, mis vastutab lisainformatsiooni eest, mida arstid sisestavad ja cardDiagnose, mis hoiab diagnoose ja toiminguid, mida saab määrata.

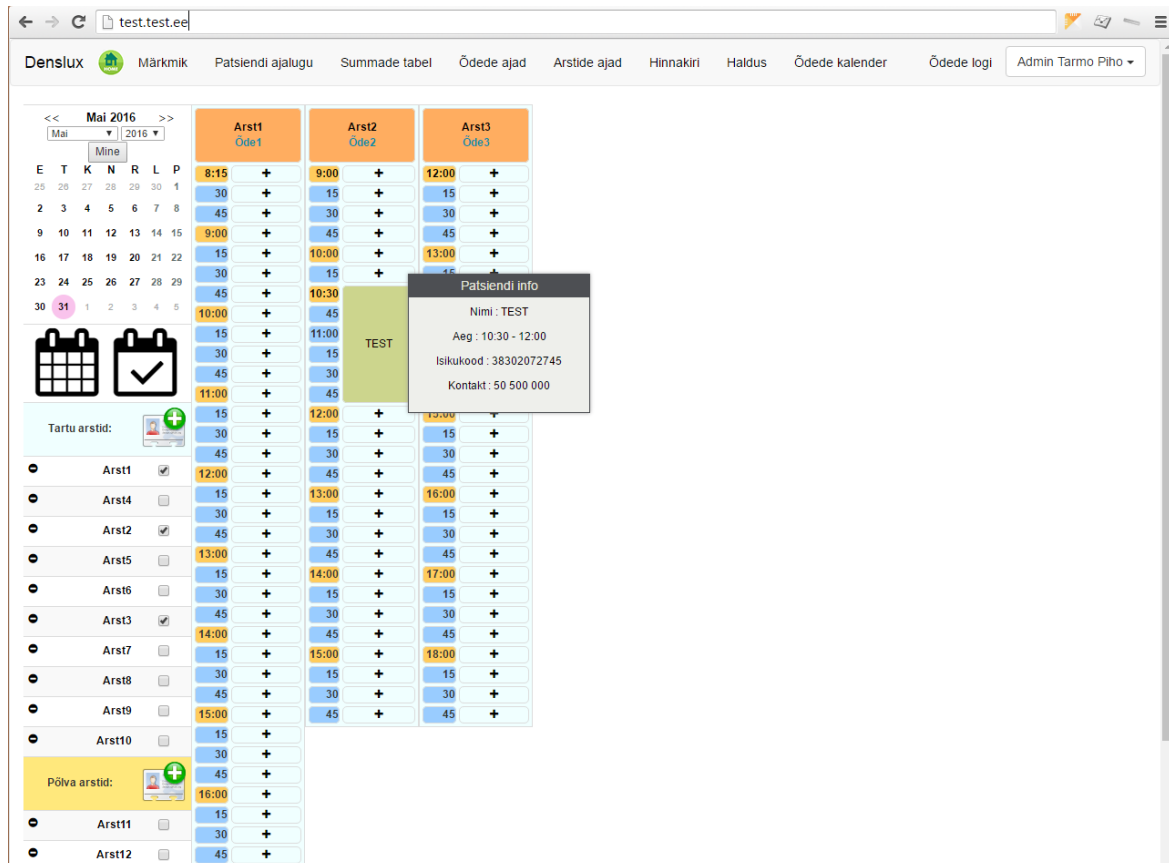
Andmemudel on ehitatud selliselt, et vältida korduvaid andmeid erinevates tabelites ning on kasutusel ka relatsioonilised seosed, mis aitavad teha päringuid efektiivsemalt, kasutades tabelitevahelisi seoseid.

6. Põhivaated

Järgmistes peatükkides on näidatud veebirakenduse põhivaated. Iga vaate kohta on pilt koos kirjeldusega, mis aitab paremini mõista rakenduse eripärasid.

6.1 Esileht

Allpool on välja toodud rakenduse põhivaade. Vasakul üleval nurgas on kalender, mille abil saab "liikuda" erinevate päevade vahel. Üleval pool on administraatori menüü. Keskele on tabelite näol kuvatud iga arsti kohta päeva informatsioon.



Pilt 3. Põhivaade

Erinevalt konkurendi programmidest hakkavad päevade tabelid määratud kellaajast ning põhivaates kuvatakse ka ainult üks valitud päev. Selline lahendus aitab hoida tabeleid väiksematena ning mahutab rohkem andmeid. Kuna suurem osa arstidest töötab pool päeva, siis mahub sellise lahenduse puhul kogu informatsioon ekraanile selliselt, et ei teki vajadus lehe kerimisesel ülesse ja alla. Patsientide tabeli sisuks on ainult patsiendi nimi, ülejäänud andmed tulevad nime kõrvale, kui kursoriga minnakse nime koha peale.

Navigeerimiskalender, kuuvaated ja patsientide kokkuvõtte vaated asuvad vasakul pool ning on kergesti kättesaadavad. Samuti on võimalus seal ka määrata arsti tööle või siis kustutada arsti.

Põhivaade uuendab andmeid iga 30 sekundi tagant automaatselt, seega muudatuste saamiseks ei pea lehekülge manuaalselt uuendama.

Vajutades sisestatud patsiendi algusaja peale on võimalik muuta ka patsiendi tabelilahtri taustavärvi. Sellega saab määrata kas patsient on ootel või siis mitte. Kuna süsteem uuendab

lehekülge automaatselt, siis arstil on võimalik kabinetis juba teada saada, kas järgmine patsient on juba kohale tulnud.

6.2 Patsiendi uue aja planeerija vaated

Allpool on toodud välja põhivaated rakendusest, mis aitavad kasutajal leida uue aja patsiendi jaoks.

Üldine kuuvaade kõikide arstide kohta

Allpool toodud vaade abil saab leida valitud kuu jooksul vabad kellaajad, arstide tööajad ning tööpäevad. Vaade üleval pool on kuvatud viidetena kuud, mille abil saab määrata endale sobiva kuu ning saada informatsiooni selle kohta. Allpool toodud tabelis on kuvatud kokkuvõtte kõikidest valitud kuu päevadest kus määratud tääpäevad iga arsti kohta on kollase taustaga ning lahtri sees on töö kellaajad ning vabad vahemikud. Vajutades vasakul pool oleva kuupäeva peale satume põhivaate konkreetse päeva vaate peale.

	Arst1	Arst2	Arst3	Arst4	Arst5	Arst6	Arst7	Arst8	Arst9	Arst10
01.05.2016										
02.05.2016				8:00-16:00		9:30-16:00 9:30 - 16:00 vaba			15:00-19:00 15:00 - 19:00 vaba	
03.05.2016					9:00-17:00 9:45 - 17:00 vaba	12:00-19:00 12:00 - 17:30 vaba 16:15 - 19:00 vaba				
04.05.2016				9:00-17:15		8:30-13:00 9:15 - 13:00 vaba				
05.05.2016	14:00-19:00 14:00 - 17:00 vaba 17:45 - 19:00 vaba	8:00-17:00 8:00 - 8:15 vaba 9:15 - 11:45 vaba 12:15 - 12:30 vaba				8:30-14:30 8:30 - 9:15 vaba 10:00 - 14:30 vaba	16:00-19:30 16:00 - 19:30 vaba			
06.05.2016	8:15-14:00 8:15 - 9:45 vaba 10:00 - 13:15 vaba	14:00-17:00				8:30-16:00 8:30 - 10:45 vaba 11:30 - 14:45 vaba 15:15 - 16:00 vaba	16:30-19:30 17:30 - 19:30 vaba			

Pilt 4. Kuuvaade

Nädala vaade

Allpool toodud vaade abil saab leida kõikide arstide tööajad, vabad ajad, patsientide ajad. Nädalavaade erinevus kuuvaatest on see, et on näha lisaks vabadele vahemikele ka patsientide ajad.

Esmaspäev	Teisipäev	Kolmapäev	Neljapäev	Reede	Laupäev	Pühapäev
25 9:30 kuni 16:00 9:30 - 10:15 Patsient 10:15 - 11:00 Patsient 11:00 - 11:45 Patsient 11:45 - 14:00 Patsient 14:00 - 15:00 Patsient 15:00 - 15:30 Patsient	26 12:00 kuni 19:00 12:00 - 12:45 Patsient 12:45 - 13:30 Patsient 13:30 - 17:30 Patsient 17:30 - 18:15 Patsient 18:15 - 19:00 Patsient	27 11:00 kuni 18:00 11:00 - 14:45 Patsient 14:45 - 15:30 Patsient 15:30 - 16:15 Patsient 16:15 - 17:00 Patsient 17:00 - 18:00 Patsient	28 8:30 kuni 14:30 8:30 - 10:00 Patsient 10:00 - 10:45 Patsient 10:45 - 12:15 Patsient 12:15 - 13:00 Patsient 13:00 - 15:45 Patsient 15:45 - 16:30 Patsient	29 8:30 kuni 16:30 8:30 - 10:00 Patsient 10:00 - 10:45 Patsient 10:45 - 12:15 Patsient 12:15 - 13:00 Patsient 13:00 - 15:45 Patsient 15:45 - 16:30 Patsient	30 1 9:00 kuni 13:00 Tartu 9:00 - 9:45 Patsient 9:45 - 11:00 Patsient 11:00 - 11:30 Patsient 11:30 - 13:00 Patsient	1 1 9:00 kuni 13:00 Tartu 9:00 - 9:45 Patsient 9:45 - 11:00 Patsient 11:00 - 11:30 Patsient 11:30 - 13:00 Patsient

Pilt 5. Nädalavaade

6.3 Assistentide lisamise vaade

Assistente saab juurde lisada ning kustutada.

Arst1, 16.04.2016

Tagasi

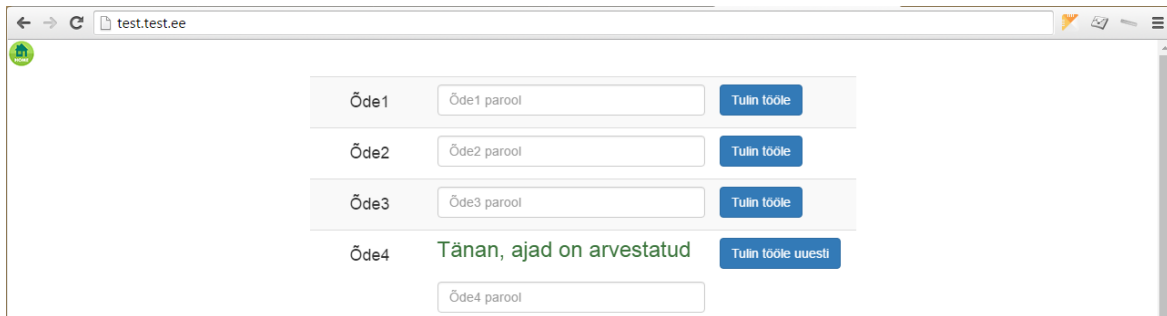
☐ Õde Õde1
☐ Õde Õde2
☐ Õde Õde3
☐ Õde Õde4
☐ Õde Õde5
☒ Õde Õde6
☐ Õde Õde7
☐ Õde Õde8
☐ Õde Õde9
☐ Õde Õde10

Pilt 6. Assistentide lisamise vaade

Igale arstile teatud päeval saab panna ka assistente. Iga sisestatud assistenti kuvatakse ka põhivaates. Antud vaade vastutab ka uue assistenti lisamise eest ning kustutamise eest. Igale päevale saab määrata ka mitu assistenti.

6.4 Assistentide logimise vaade

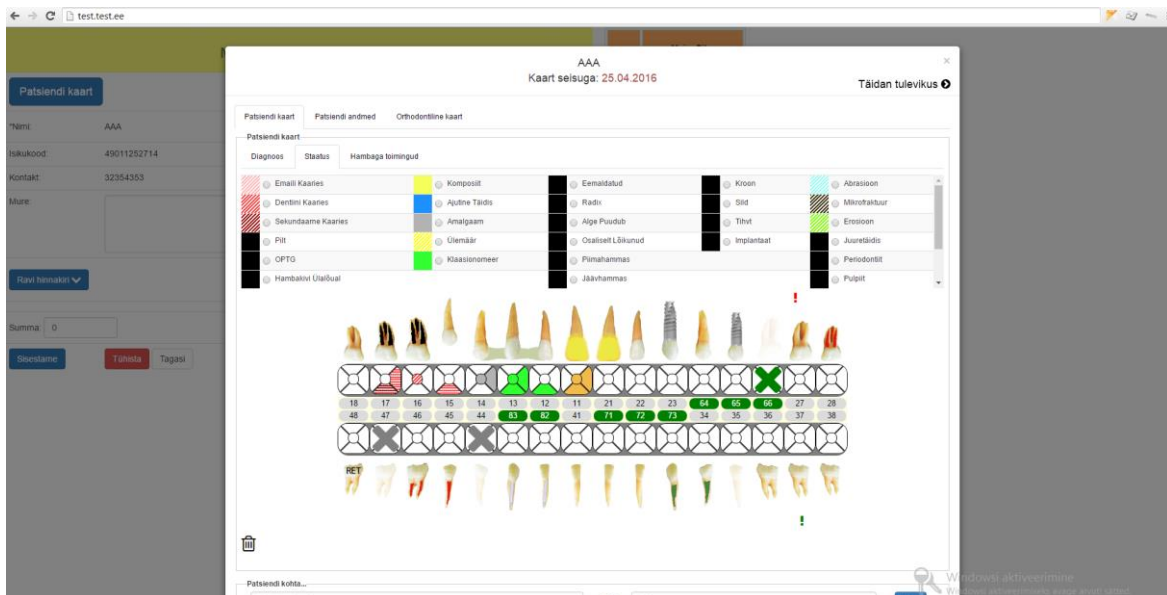
Logimise lehekülje abil saab assistenti aega kirja panna enda määratud parooli abil.



Pilt 7. Assistentide logimise vaade

Antud vaate abil saab iga assistent tööle tulles ning ära minnes logida enda tööajad sisestades määratud parooli. Esimesel sisestamisel pannakse aeg käima ning järgmisel sisestamisel aeg peatatakse. Sisselogimine käib päevade raames.

6.5 Patsiendi kaart




Pilt 8. Patsiendi kaart, üldine vaade.

Patsiendi kaart on hambaarsti töös üks vajalikum abivahend. Hambakaardi vajalikkusest on kirjutatud väga hästi Michele Leonardi Darby ja Margaret Walsh raamatus “Dental Hygiene Theory and Practise” [1]. Kaardi abil saab vaadata patsiendi ajalugu ning määrata uusi toiminguid. Antud hambakaardi abil saab määrata patsiendi diagnoosi, staatust ning tehtud toiminguid. Süsteem suudab ka eraldi määrata toiminguid pindadele ning hambale endale. Arenduse käigus sai patsiendi kaart üles ehitatud täiesti algusest kasutades mitme arsti kogemuste pagasit.

Igal toimingul on enda värv ja animatsioon. Näiteks pindadele käivatel toimingutel on kaks sorti animatsioone: probleemid ilmuvad pinnale triibuliselt ning ravi toimingud tulevad pindadele ühtlase värviga. Samas hamba toimingute jaoks on mõeldud eraldi animatsioon igatüüpi jaoks. Toiminguid valides suudab rakendus ka nendel vahet teha ning jätab nähtavaks ainult see osa kuhu toiming saab olla määratud.

Enne patsiendi ravimist vajab arst ka alati ülevaadet eelmistest visiitidest ning tehtud tööst, seega sai ka välja töödatud mitu vaadet selle kohta. Näiteks hamba numbri peale vajutades, saab näha kronoloogiliselt sorteeritud toimingutest, mis on antud hambale rakendatud, nagu on näidatud vaates allpool:



Hamba ajalugu. Hammas nr: 17

Kuupäev	Arst	Toimingud	Pind
11.05.2016	Arst1	kroon	
11.05.2016	Arst1	Tihvt	
11.05.2016	Arst1	Ajutine Täidis	3, 4
25.04.2016	Arst2	Sekundaarne kaaries	5
25.04.2016	Arst2	Dentini kaaries	2
25.04.2016	Arst2	Juurekanalite avamine	

Pilt 9. Hamba ajalugu vaade.

Samas on vajalik ka üldine ülevaade tehtud töödest. Selle kohta on ka tehtud tabel nagu on näidatud järgmisel joonisel:

Patsiendi kohta...

Lorem ipsum

👁

Lisa

👁

Lisa

👁

Lisa

Ajalugu

Kuupäev	Arst	Diagnoos	Hammas/Toiming	Märkus
11.05.2016	Arst1		15 (3, 4) → Ajutine Täidis 17 (3, 4) → Ajutine Täidis 17 () → Tihvt 17 () → kroon	Lorem ipsum
25.04.2016	Arst2		14 (1, 2) → Amalgam 13 (1, 2, 5) → Klaasionomeer 12 (5) → Klaasionomeer 11 (1, 2, 5) → pindamine	

Pilt 10. Patsiendikaardi kokkuvõte.

Lisaks on võimalik arstil teha patsiendi kohta erinevaid märkusi tulevikuks, et teha tööd efektiivsemalt ning hoiatada teisi arste teatud juhtumite või patsiendi tervise häirete kohta.

👁

!
Lärmakas
🕒
11.05.2016
🗑

Lisa

👁

!
Terve
🕒
11.05.2016
🗑

Lisa

👁

!
D42 eemaldamine
🕒
11.05.2016
🗑

Lisa

Pilt 11. Patsiendikaardi lisad

Kuna arstide töö on tihtipeale kiire, siis antud lahenduse juures sai eemaldatud üleliigsed sisestamised, näiteks kirjutades patsiendi kohta teksti, salvestab rakendus teksti sisestamise

ajal, et minimeerida liigsete vajutamiste arvu. Kaardi peal muudatuste tehes suudab rakendus mitmes kohas teha uuendusi kasutades ajax ja pjax tehnoloogiaid, et teha kaardiga tööd veelgi lihtsamaks.

6.6 Uue patsiendi sisestamine

Patsiendi sisestamise vaade abil saab teatud perioodile panna aeg kirja sisestades nime ning vajadusel ka lisaandeid.

Patsiendi sisestamisel pakub süsteem olemasolevate patsientide valikut, et oleks lihtsam leida ning sisestada patsiente, kes on juba hambaravi külastanud. Valides patsienti nimekirjast täidetakse osa lahtreid automaatselt.

Arst1, 11.05.2016			AAA TEST 490112527145 32354353555		
*Nimi:	<input type="text" value="AAA"/>	Alates:	<input type="text" value="13:30"/>	Kuni:	<input type="text" value="13:45"/>
Isikukood:	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> ek	<input type="checkbox"/> Lühemad ajad		
Kontakt:	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Anamnees			
Mure:	<input type="text"/>				
<input type="button" value="Ravi hinnakiri"/>		<input type="button" value="Proteesimise hinnakiri"/>			
Summa:	<input type="text" value="0"/>				
<input type="button" value="Sisestame"/>		<input type="button" value="Tühista"/>	<input type="button" value="Tagasi"/>		

Pilt 12. Patsiendi lisamise vaade.

6.7 Hinna sisestamine hinnakirjast

Igale sisestatud patsiendile on võimalik valida hinnakirjast tegevused. Alati on võimalik ka lõppsummat käsitsi korrigeerida

Ravi hinnakiri ^

Filter

☒ 1 Konsultatsioon, hammaste prof kontroll

☐ 2 Proteesi konsultatsioon

☒ 3 Visiiditasu

☐ 4 Pinnaanesteesia

☒ 5 Injektsioonianesteesia

☐ 6 Digirõ

☒ 7 Bite-wing rõ

☐ 8 Panoraamrõ

Summa: 40

Sisestame

Tühista

Tagasi

Pilt 13. Hinnakiri

Hinnakiri on loodud kaheks - ravihinnakiri ja proteesimise oma. Hinnakirjast valides summa arvutatakse automaatselt. Sellisel viisil pole registraatoril vajadust peale visiidi arsti käest käia küsimas summat, mille eest on teenuseid osutatud. Hinnakirja muutmise ja täiendamise jaoks on tehtud vastav vaade administraatori jaoks. Hinnakirjas paremaks orienteerumiseks on tehtud filter, mis reaajas teeb valikut väiksemaks vastavalt otsingule.

7. Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua veebipõhine rakendus, mis tuleks toime hambaravi-firma argipäeva vajadustega ning oleks konkurentsivõimeline ka olemasolevate rakendustega.

Käesoleva bakalaureusetöö raames valmis veebirakendus, mis on mobiilne, tuttava ja kerge kasutajaliidesega. Rakendust saab kasutada omades seadet, millel on internetile ligipääs ning millel on olemas brauser, mille abil saaks vajalikule veebilehele minna. Arenduse käigus sai loodud kalendri lahendus, mis võimaldab patsiente sisestada, hallata ja kustutada. Samuti rakenduses on ettenähtud ka ligipääs teatud gruppidele ning vaated vastavalt õigustele. Sai algusest peale välja töötatud ka patsiendi kaart, mis suudab salvestada visiidi jooksul tehtud toimingud ning näidata seda piltlikult. Kõikidele kasutajagruppidele on tehtud päevade kokkuvõtted, kus saab näha summaarset päevade täituvust ning töögraafikut.

Edasiarendamise võimalusi on mitmeid. Lähitulevikus on plaanis siduda patsiendi kaarti pildipangaga, haigekassaga ning e-tervise süsteemiga. Samuti on plaan lisada sisselogimine ID kaardi abil, et tagada paremat turvalisust. Kaalumisel on ka võimalus siduda antud lahendus online-broneerimisega, et lasta patsientidel ise endale aega valida ning ka seda aega broneerida. Hea võimalus tekkis ka firma kodulehekülje jaoks, sest uute arstide, assistentide või registraatori tekkimisel on võimalik seda informatsiooni ka muuta koduleheküljel. Samamoodi on võimalik ka teha ühine lahendus hinnakirja jaoks, et see oleks seotud nii veebirakendusega, kui ka koduleheküljega ning oleks muudetav ühes kohas.

Antud töö käigus saadud kogemus on hindamatu ning on igati õpetlik. Töö käigus sai katsetatud mitmeid uusi lahendusi ning võtteid, sai tuttavaks paljude uute tehnoloogiate ning süsteemidega.

8. Viited

[1] Dental Hygiene, 3rd Edition By Michele Leonardi Darby, BSDH, MS and Margaret Walsh, RDH, MS, MA, EdD

9. Lisad

I. Kasutaja voog

Kasutaja registreerimine

- **Kirjeldus:** luuakse uus kasutaja
- **Eeldused:** Uut kasutajat saab luua ainult juba olemasolev kasutaja, kui tal on selleks õigused või siis administraator.
- **Põhivoog:**
 1. Olemasolev kasutaja valib navigatsioonist ikooni, mis tüüpi kasutajat ta soovib lisada ning vajutab ikooni peale.
 2. Olemasolev kasutaja täidab lahtri "Nimi"
 3. Olemasolev kasutaja vajutab nuppu "Lisa"
- **Tulemus:** Luuakse uus kasutaja, mis kuulub valitud kategooriasse ning loodud kasutajale edastatakse lehekülje aadress, kus ta saab endale parooli valida
- **Alternatiivsed vood:**
 1. Jättes "Nimi" lahter täitmata ilmub ekraanile hoiatus ning uut kasutajat ei lisata

Kasutaja kinnitamine

- **Kirjeldus:** Kinnitatakse loodud kasutaja
- **Eeldused:** Uus kasutaja on registreeritud ning kasutajale on edastatud lehekülg, kus ta saab endale parooli sisestada.
- **Põhivoog:**
 1. Registreeritud kasutaja läheb edastatud leheküljele.
 2. Registreeritud kasutaja täidab lahtrid "parool" ja "kinnita parool"
 3. Registreeritud kasutaja vajutab nuppu "Kinnitan"
- **Tulemus:** Registreeritud kasutajale määratakse parool ning ta saab süsteemi sisse logida
- **Alternatiivsed vood:**
 1. Kui parool pole piisavalt tugev, siis kuvatakse vastav hoiatus
 2. Kui kinnitatud parool ei lange "parool" lahtri sisuga, siis kuvatakse vastav hoiatus

Süsteemi sisselogimine

- **Kirjeldus:** Rakendusse logitakse sisse
- **Eeldused:** On olemas aktiivne kasutaja ning ta pole sisselogitud
- **Põhivoog:**
 1. Kasutaja .
 2. Registreeritud kasutaja täidab lahtrid "parool" ja "kinnita parool"
 3. Registreeritud kasutaja vajutab nuppu "Kinnitan"
- **Tulemus:** Registreeritud kasutajale määratakse parooli ning ta saab süsteemi sissellogida
- **Alternatiivsed vood:**
 1. Kui parool pole piisavalt tugev¹⁰, siis kuvatakse vastav hoiatus
 2. Kui kinnitatud parool ei lange "parool" lahtri sisuga, siis kuvatakse vastav hoiatus

¹⁰ Vaata [parooli turvalisuse nõuded](#)

II. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Andrey Vavilov**,
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
Veebirakendus hambaravi firmale,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Siim Karus,
(*juhendaja nimi*)

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **12.05.2016**